

4 of 14 DOCUMENTS

COPYRIGHT: 1992, JPO &amp; Japio

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

04367984

December 21, 1992

## FINGERPRINT SIGNAL INPUT DEVICE

INVENTOR: HANARI ATSUSHI; HIGUCHI YOSHINORI

APPL-NO: 03144423

FILED-DATE: June 17, 1991

ASSIGNEE-AT-ISSUE: TOSHIBA CORP

PUB-TYPE: December 21, 1992 - Un-examined patent application (A)

PUB-COUNTRY: Japan (JP)

IPC-MAIN-CL: G 06F015#64

CORE TERMS: transparent, finger, fingertip, rotates, pressed, putting, root

## ENGLISH-ABST:

PURPOSE: To prevent a finger from separating from a transparent body.

CONSTITUTION: The device is provided with a mechanism in which a transparent body 2 rotates in accordance with force of a finger 3, and the transparent body 2 rotates according to the force putting way of the finger 3. When the finger 3 is pressed against the transparent body 2 by putting force to only a fingertip, the transparent body 2 rotates around the axis parallel to the face to which the fingertip adheres closely, and also vertical to the longitudinal direction of the finger in accordance with the direction in which force is put and its strength. In such a way, it does not occur that force is put to only the fingertip and the fingertip sinks in, and it is bent in a first joint, and simultaneously, since pressure of the root part of the finger increases, the whole finger 3 can be pressed against the transparent body 2. In the case force is put to a second joint and the root, the transparent body 2 rotates in reverse and the whole finger 3 is pressed easily. As a result, in both cases, it can be prevented that the joint part separates from the transparent body 2, and information is lacking.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-367984

(43) 公開日 平成4年(1992)12月21日

(51) IntCl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 15/64

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 8840-5L

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-144423

(22) 出願日 平成3年(1991)6月17日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 羽成 淳

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝総合研究所内

(72) 発明者 樋口 義則

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会

社東芝姫路工場内

(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

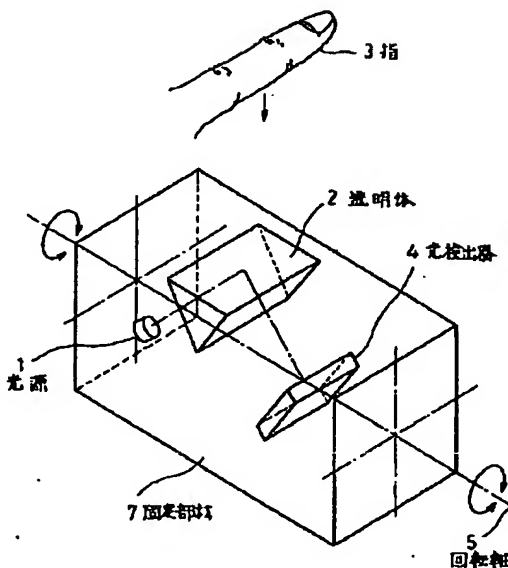
(54) 【発明の名称】 指紋信号入力装置

(57) 【要約】

【目的】 指と透明体が離れるのを防止する。

【構成】 透明体が指の力に応じて回転する。指の力の入れ具合によって、透明体が回転する機構を設けた事を特徴とする指紋信号入力装置。指を指先のみに力をいれて、透明体に押し付けたとき、透明体が指先の密着する面に平行かつ指長手方向に垂直な軸のまわりを力をいれた方向と大きさに応じて回転する。これにより、指先だけに力がかかって指先が沈み込み、第一関節で屈曲することがなくなり、同時に指の付け根部分の圧力が増す事になって指全体を透明体に押しつける事ができる。第二関節や付け根の方に力がかかった場合は、透明体が逆に回転して指全体を押しつけ易くする。その結果、いずれの場合も関節部分が透明体から離れ、情報が欠落する事が防げる。

【効果】 関節での屈曲が起こりにくく、この部分が透明体2から離れ、情報が欠落する事が防げる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも指の表面を接触させる透明体と、指の表面と前記透明体の接触部分を照射する光源と、前記接触部分からの反射光または散乱光を電気信号に変換する光検出器を備え、前記透明体表面に接触した指表面の指紋画像を透明体を通して検知し、指紋信号として制御装置に入力する指紋信号入力装置において、前記透明体が前記指の接触する面に平行かつ指長手方向に垂直な軸のまわりに回転する機構を設けたことを特徴とする指紋信号入力装置。

【請求項2】 前記光源、透明体および光検出器が前記指の接触する面に平行かつ指長手方向に垂直な軸のまわりに回転する機構を設けたことを特徴とする請求項1記載の指紋信号入力装置。

【請求項3】 前記光源、透明体および光検出器が指の接触する面に平行かつ指長手方向に垂直な軸のまわりに回転する機構をもち、かつ前記光源、透明体および光検出器の回転軸が共通であることを特徴とする請求項1記載の指紋信号入力装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は指紋信号入力装置に係り、特に指紋画像を光学的に検出して電気信号に変換する信号検出部分を改良した指紋信号入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 情報化社会の発達に伴い、重要エリアへの入退室管理やコンピュータ端末へのアクセス管理を目的とした個人認証方式のセキュリティ技術に対する関心が高まりつつある。特定の個人をその人自身であるか否かを判定する個人認証方式は、IDカードやパスワードを用いる方式が現在最も広く普及しているが、安全性の限界も問題視され、現在これらより安全でかつ使いやすい方式の開発が期待されている。

【0003】 指紋は「終生不変」、「万人不同」という2大特長のために個人認証の対称として利用され、高い照合精度が得られる。従来は指紋の照合には写真像が用いられ、写真上のパターンを人が判定・区別していた。しかしながら電子技術の発達によってコンピュータによる判定・区別が行われるようになりつつある。このためには指紋情報をすばやく、正確にコンピュータに入力するための画像入力装置が必要であり、数多くの提案がなされてきている。このような装置には正確さとデータ処理の速さ、様々な場所に数多く設置するために小型であること、低価格であることなどの性能が要求される。従来、指紋画像入力装置に対しては様々な方法が提案されているが、光学的に指紋信号を検出し二次元信号として指紋を取扱う方式が多い。

【0004】 たとえば、プリズムの全反射を利用した方法（以下、全反射法とよぶ。特願昭42-9347号）、プリズムを照射する光軸と検出する光軸を分離し

た方法（以下、光路分離法とよぶ。特願昭57-26154号）、機械的な掃引を行う方法（以下、スキャニング法とよぶ。特願昭53-130600号）などがある。

【0005】 こうした指紋検出方式に対して各種の方法により検出精度向上が図られている。図6に示した特願昭58-201178号、特願昭57-83995号では、指を透明体に押しつける圧力をばね8と圧力検出器9検出し、アンドゲート10を介してコントローラ11に10入力、片寄りのない、あらかじめ決められた圧力で検出した信号をインターフェース12に送るようにしている。

【0006】 また、図7に示した特開昭60-114979号、特願昭59-240638号では、湾曲歪の少ない指紋像を得るために透明板13を潤滑装置14と板バネ15をもちいて水平方向と水平回転方向になめらかに移動する様に支持台16に取り付けている。光源1からの光はハーフミラー17で反射した後、透明板13を照射する。透明板13からの反射光を画像センサ18によって検出する。

【0007】 一方、指紋のみを検出する方式に対して指全体の画像信号から、指の長手方向への多値射影信号を構成し一次元の信号とし、この信号を指の特徴量として取出し、個人認証用の信号として用いる方法が提案されている。例えば、「指の特徴を用いた個人認証方式」竹田・内田・平松・松浪、電子情報通信学会技術研究報告PRU89-50や「個人認証装置」竹田・内田、特願昭63-154228号、特開平1-320586号がある。（なお、ここでいう指全体とは厳密に用いられているわけではなく、PRU89-50や図5aに示すように関節部分を含んだところを指すが、必ずしも両方の関節を含んでいる事が必要な訳ではない。以下、同様。）

【0008】 これによれば、信号が一次元で構成されているため二次元信号である画像情報に比べて、データ量を削減することができ、かつ処理アルゴリズムを簡素化することができるので信号処理速度が向上し、認証に必要な時間を短縮する事ができる。さらに、この方法によれば指紋凸部すなわち指紋隆線のとぎれなどの影響も少ないといわれている。

【0009】 さらに「指紋情報入力装置」羽成・樋口、特願平2-42438号では、画像情報の一次元化を光学的に行うことができるため、いっそうの小形化と低価格化が実現できるとしている。いずれの方法も主として関節部分のしわが個人の重要な情報となる。すなわち、図5aに示すように指の先の方から順に第一関節、第二関節とよぶことにするとふたつの関節部分では関節の間の部分に比べてプリズムへの密着量が少ないため、図5aに示す方向に画像信号を加算して一次元の信号を構成した場合、この信号の変調量は少なくともたとえば図5bに

3

示すような信号が得られる。この信号を一次元射影信号あるいは射影信号と呼ぶ事にする。しわの数、関節間隔は一人一人異なっているから、この射影信号を用いることによって、個人認証を行うことができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記射影信号を用いる方法は関節部分が重要なポイントであるから、指紋を入力する際に、透明体たとえばプリズムの面に指全体を押し付ける際、関節部分がきちんと密着する様、十分な注意が必要である。しかしながら、一般に平

面に指全体を押し付けるのには若干の習熟を要し、くつかえし一定の力で同じ様に押し付けるのは難しい。

【0011】たとえば、指を密着させようと指先に力をいれると、ものをつかむときと同様の動きすなわち指関節が曲がるという現象が生じ、力の掛り具合によっては、かえって指関節部分が透明体たとえばプリズムの面から離れてしまう。すなわち、押し付けようとすればするほど指関節部分が透明体たとえばプリズムの面から離れてしまうという可能性もある。

【0012】この現象を細かく観察すると、指先を押し付けようとして力が入り、第一関節が曲がる場合と、それを防ごうとして第二関節が曲がってしまう場合とがあるが、いずれの場合にも関節部分が透明体たとえばプリズムの面から離れてしまう。

【0013】このように関節部分が透明体たとえばプリズムの面から離れてしまうともはや光検出器によってその部分の信号が得られなくなってしまう、情報の読み誤りとなる。こうした関節での屈曲に起因した読み誤りは、関節の屈曲を本人が認識していない事が多く、正しい指の置き方になかなか修正されない。その結果、例えば個人認証装置に用いる場合に本人を正しく認識できないといった課題が生じる可能性があった。

【0014】しかしながら、図6に示したように透明体にかかる圧力を検出する方法では透明体部分の圧力は均一でも、関節部分で透明体から離れてしまう可能性は残る。同様に、図7に示したように水平方向への移動では指の屈曲を防ぐのは困難である。

【0015】

【課題を解決するための手段】少なくとも指の表面を接触させる透明体と、指の表面と前記透明体の接触部分を照射する光源と、前記接触部分からの反射光または散乱光を電気信号に変換する光検出器を備え、前記透明体表面に接触した指表面の指紋画像を透明体を通して検知し、指紋信号として制御装置に入力する指紋信号入力装置において、前記透明体が前記指の接触する面に平行かつ指長手方向に垂直な軸のまわりに回転する機構を設けたことを特徴とする指紋信号入力装置である。

【0016】

【作用】指全体を透明体に押し付けたとき、指先のみに力がはいって関節が曲がろうとした場合、力をいれた分

4

だけ透明体は指先が密着する面に平行かつ指長手方向に垂直な軸のまわりを回転する。これにより、指先だけに力がかかって指先が沈み込み、第一関節で屈曲することがなくなり、同時に指の付け根部分の圧力が増す事になって指全体を透明体に押しつける事ができる。逆に、第二関節や付け根の方に力がかかった場合も、透明体が回転して指全体を押しつけ易くなる。その結果、いずれの場合も関節部分が曲がって透明体から離れてしまう事がなくなる。これにより、簡単な構成で指と透明体を密着させることができ、よりよい状態で信号を入力する事ができる。なお、ここでいう平行と垂直は厳密なものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で設定すれば良い。

【0017】

【実施例】本発明による指紋画像入力装置の実施例を図1に示す。

【0018】指3を押し付けたとき、透明体2が指の力の係り具合に応じて透明体を固定した部材6とともに回転軸5のまわりに回転するように設置する。部材の大きさ、形状は各装置に応じて決定する。回転部分の構造も任意に設定すれば良い。また、回転した後、もとの位置に戻るような機構、たとえばバネや重りをつけても良いし、回転軸の位置によっては透明体2たとえばプリズムや透明体固定部材6自身が重りになって一定の位置を保つように設定する事もできる。回転軸の位置は、図では透明体を貫くように描かれているが、回転部分の重さや装置の構成上の理由から適当な位置に設定すれば良い。

【0019】本図1は一部分しか書かれていないが、指紋画像を入力するには、指を押し当てた透明体の面を図示しない光源1によって照射し、図示しない光検出器4によって信号を得ればよい。すなわち、指3が透明体2に押し当てられたとき、指表面の凸部分は透明体2に密着して反射が妨げられ、反射光には指の情報が含まれる。この反射光を適当な光学系を用いて光検出器4によって電気信号に変換する。この信号は用いる光学系や光検出器によって二次元の画像信号かまたは、一次元の多値射影信号となる。たとえば二次元の画像信号のときには演算によって一次元の信号に変換してもよいが、これは図示しない信号処理装置によって行われる。さらに必要があれば、いずれの信号においても信号強度を調整したりしてもよい。

【0020】この信号とあらかじめ登録しておいた信号と比較して、個人認証を行う。比較の際に、特徴を抽出するためのフィルタ処理がなされても良い。これらの個人認証に関する処理は図示しない信号処理装置と信号記憶手段によって行われる。これには、全反射法や光路分離法、スキャニング法を用いる事ができる。次に図1の動作について説明する。

【0021】図2は透明体2に指3を押し付けた時、指先に力が入ってしまった場合の動作を示しており、図1

5

を回転軸方向から見た図である。図では装置の他の部分については省略してある。

【0022】指先が透明体方向(矢印A)に押しつけられた結果、透明体もそれにつれて回転軸のまわりに回転し(矢印a)、指の付け根部分が透明体に押しつけられる。これによって、従来指先のみに力が入ってしまい指関節が曲がり、関節部分が透明体から離れてしまう事が防げる。

【0023】図3は透明体2に指3を押しつけた時、指付け根に力が入ってしまった場合の動作を示しており、図1を回転軸方向から見た図である。図では装置の他の部分については省略してある。

【0024】指付け根が透明体方向(矢印B)に押しつけられた結果、透明体もそれにつれて回転軸のまわりに回転し(矢印b)、指先部分が透明体に押しつけられる。これによって、従来指付け根のみに力が入ってしまい、指先が透明体から離れてしまう事が防げる。

【0025】以上のことから、指先部分の透明体2の方向への沈み込み、すなわち第一関節での屈曲が起りにくくなり、第一関節部分が透明体2から離れ、情報が欠落する事が防げる。同時に、第一関節が透明体2から離れるのを防ごうとして起きる第二関節の屈曲も防止され、この部分が透明体2から離れ、情報が欠落する事が防げる。この関節の屈曲を起きにくくする作用は、本人が意識するしないにかかわらず働くので、本発明は簡単な構成で大きな効果を生み出す事ができる。

【0026】また、こうした機構は単に指に押しつけ方の補正にとどまらず、たとえば装置のある高さすなわち指押しつけ面の高さと被検者(指を押しつける人)のもっとも指を押しつけ易い高さとのズレを補正する事にもなる。たとえば、背の高い人が低い位置にある指紋画像入力装置を使用する場合に、図2の様に検出面が傾けば、指の付け根部分を正しく検出する事ができる。逆に、背の低い人、子供、車椅子を使用する人などの場合には、図3のように、検出面が傾けば指全体を正しく押しつける事ができるのは明白である。このように、本発明は簡単な機構で信号を確実に入力する指紋画像入力装置を提供する事ができる。

#### 他の実施例

本発明の他の実施例を図4に示す。

光源1と透明体2と光検出器4と必要に応じた光学系を設置した固定部材7が、回転軸5のまわりを回転するように構成されている。

【0027】光源1から照射された光は透明体2に入射し指3を押しつける面にて反射し、光検出器4にて反射光を検出する。光源1と透明体2との間にはレンズやミラーなどを含む光学系を設置しても良い。また、透明体2と光検出器4との間には、光検出器4に応じたレンズやミラーを含む光学系を設置する。本実施例による信号検出原理は第一の実施例と同様である。信号処理につい

6

ても第一の実施例と同様に考えれば良い。また、本実施例においても、第一の実施例と同様に、図2および図3で説明したように指にかかった力に応じて透明体2の指を押しつける面が回転する。これによって得られる効果もまた第一の実施例と同様に考えれば良い。

【0028】さらにまた、本実施例は光源1と透明体2と光検出器4とが一体となって回転する構成になっているため、たとえば特願平2-42438のように光源1と透明体2と光検出器4との相互の距離や角度といった位置関係が重要な構成を用いた装置に対しても使用することができる。

【0029】ところで、本実施例では光源1と透明体2と光検出器4との回転軸は共通であるが、光学系の構成によっては別の回転軸のまわりを回転するようにしてもよい。

【0030】なお、本実施例は従来例で述べた全反射法の原理を基にした構成を採っているが、全反射法による構成に限定されるものではなく光路分離法やスキャニング法その他のこうした指全体の情報を入力する装置であればいかなる構成でも良い。

#### 【0031】

【発明の効果】本発明では、透明体を回転可能にするという簡単な構成で指を透明体に密着しやすくなり、関節での屈曲がしにくく、指と透明体が離れるのが防止される。これにより、指を押しつけるなどの高価な機構を導入する事なく簡単な構成で指と透明体を密着することができ、低価格化、高性能化が実現できる。可動部分が少ないため、機械的にも光学的にも簡単な構成が実現でき、可搬型の装置も可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による指紋画像入力装置の一実施例の概略構成図。

【図2】 本発明による指紋画像入力装置の一実施例の原理を説明するための図。

【図3】 本発明による指紋画像入力装置の一実施例の原理を説明するための図。

【図4】 本発明による指紋画像入力装置の他の実施例の概略構成図。

【図5】 指射影信号による指紋画像入力装置の信号入力原理の構成図。

【図6】 従来の指紋画像入力装置の概略構成図。

【図7】 従来の指紋画像入力装置の概略構成図。

#### 【符号の説明】

- 1…光源
- 2…透明体またはプリズム
- 3…指
- 4…光検出器
- 5…回転軸
- 6…透明体固定部材
- 7…固定部材

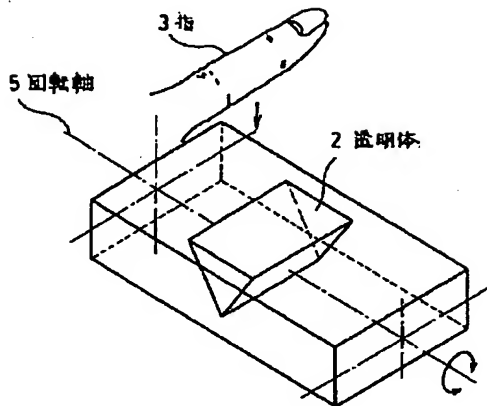
7

8

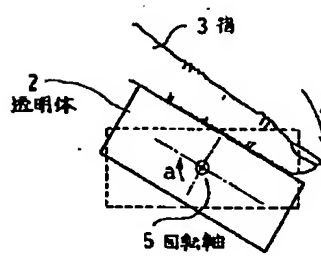
- 8…バネ  
9…圧力検出器  
10…アンドゲート  
11…コントローラ  
12…インターフェース  
13…透明板

- 14…潤滑装置  
15…板バネ  
16…支持台  
17…ハーフミラー  
18…画像センサ

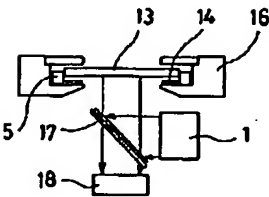
【図1】



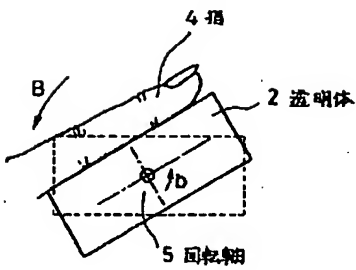
【図2】



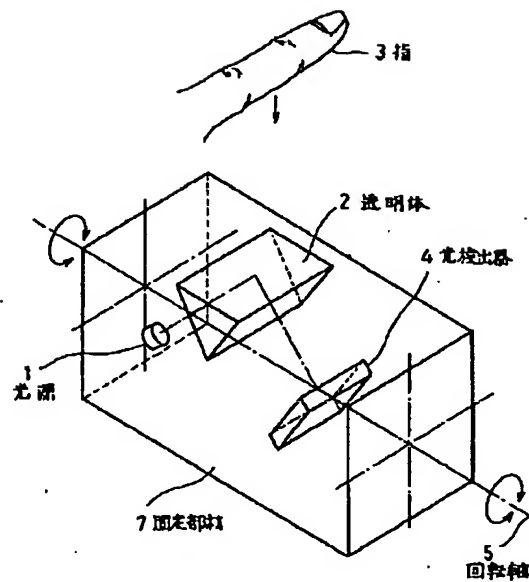
【図7】



【図3】



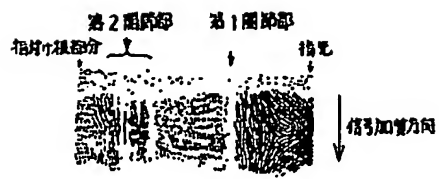
【図4】



(6)

特開平4-367984

【図5】



(a) 指状凸部



(b) 反射信号

【図6】

